EX LIBRIS G·M GARIEL
PARIS - 1880
N° 1826

10343/C

N IX. 9
18

7/19

L. 6646

[21]

AEPINUS, Franz Ul. Th. **Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi.** Acc. dissertationes duae, quarum prior phaenomenon quoddam electricum, altera magneticum explicat. *Sermo accademicus de similitudine vis electricae et magneticae.* Two parts. 11 leaves, 32 pp., 1 leaf. 390 pp. *With seven copper-plates.* 4to. Half calf. St. Petersbourg, (1758–59). Swiss Frs. 80. —

"An important and rare work, containing according to Dr. E. Hoppe the discovery of electric influence (the rival claim to it being that of John Canton). It is also important for containing a modification and enlargement of Franklin's one-fluid theory of electricity, for giving an explanation of Franklin's plate, and for replacing in electric science the Cartesian notion of effluvia by Newton's theory of action at a distance. *The Sermo is especially rare,* and is the first work in which the author discusses the one - and two - fluid theories of electricity of Franklin and Du Fay, and mentions the electric nature of heated tourmaline".

1) Tentamen theoriae electricitatis. [1759]
2) Sermo academicus. 1758. Between prelims and text.

F. Maria Ulric Theod. Hoch

SERMO ACADEMICVS
DE
SIMILITVDINE VIS ELECTRICAE
ATQVE
MAGNETICAE

IN SOLENNI CONVENTV ACADEMIAE IMPERIALIS SCIENTIARVM

A. O. R. MDCCLVIII. DIE VII. SEPTEMBRIS

CVM

DIES NOMINI

AVGVSTAE

RVSSORVM IMPERATRICIS

ELISABETAE PRIMAE

SACER

CELEBRARETVR,

PVBLICE PRAELECTVS

A

F. V. T. AEPINO.

In Academia Imperiali Scient. Petrop. Phyſices Profeſſore, Acad. Scient. et eleg. Litt. Regiae Berolinenſis, et Electoralis Mogunt. vtilium Scient. Societ. Erford. Membro.

Typis Academiae Scientiarum Petropolitanae.

WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

Stupendum, quod habitamus, mundi aedificium, Auditores, non potentiſſimum ſolum, ſed et ſapientiſſimum agnoſcere autorem, exinde praecipue conuincimur, quod naturam obſeruamus paucis atque ſimplicibus mediis, infinitos, maximeque compoſitos, obtinere fines, adſuetam eſſe. Eſt lex iſta ita conſtans, ita naturae ſolennis, vt inter aeterna fere numerari praecepta hoc queat, quod prodiga in effectibus natura, parca immo auara ſit in mediis. Non detinere Vos volo, innumera, quae comprobare hoc valent, afferendo exempla, aſt quis quaeſo, vt vnicum adducam, eorum quae in Philoſophia naturali nouiter detecta ſunt, rudis, non miraretur, aut abſona me proferre iudicaret, ſi ludentem ſuccini fruſto puerum, quod attritum paleas attrahit, aſſererem, fulmina Iouisque tela manu gerere? Naturae interim ſcrutatoribus certiſſimum iam eſt ex aliquo tempore, eandem eſſe vim, eademque media, quibus natura id obtinet, vt ſuccinum attrahendo paleas atque feſtucas, delectet puerum, vtque fulmine grauida, mortalibus interitum minitans nubes, et inconcuſſum terreat heroem.

Sapientiſſimam hanc et mirabilem naturae parſimoniam vbiuis obſeruamus, vbi ad occultas phaeno-

 menorum

menorum naturalium cauſas indefeſſa pertingere diligentia hactenus licuit. Quidni itaque iure ſuſpicemur, eandem pariter obtinere, in iis, quae obſcuritas adhucdum tegit, ac noſtris eripit oculis?

Fuere, qui conſuetudinis huius naturae probe gnari, in mentem ſibi induxerunt, naturae miracula iſta, veteribus aut penitus ignorata, aut parum cognita, magnetiſmum et electricitatem, aut ab iisdem, aut a ſimilibus proficisci forſitan cauſis (a); ac approbatione hi potius digni, quam excuſatione egentes videntur. Quanquam enim, qui hactenus de virium iſtarum cogitarunt analogia, ſuſpicatos eſſe potius ipſam, quam cognouiſſe dicendi ſint, reprehendendus tamen non eſt, qui ex qua parte quaerenda ſit, ad naturae cognitionem ducens via, indicat, quanquam diſtincte nobis ipſam delineare non valeat.

Plu-

(a) Ante plures, quam 10. annos, ſi recte recordor, Academia ſcientiarum Burdigalenſis, pro praemio obtinendo, iam quaeſtionem publice propoſuit, an quaedam detur inter vim electricam, atque magneticam ſimilitudo, et in quonam illa conſiſtat? Cuinam praemium adiudicatum tum fuerit diſſertationi, non recordor, neque ipſam hactenus inſpicere mihi licuit. Vix autem fieri potuit, vt tum temporis analogia iſta in lucem poneretur plenariam. Ante detectam nempe electricitatis theoriam Francklinianam, alia non apparebat, virium iſtarum analogia, niſi leuis haec, quod et magnes, et corpora electrificata varias exerceant attractiones et repulſiones, leges autem quibus actiones iſtae reguntur, admodum diſſimiles non videri non poterant. Inuenta equidem Celeberrimi du Fay, et obſeruata, circa electricitatem vitream ac reſinoſam, manuducere potuiſſent ad eruendam, ac ſtabiliendam eam, quae quaerebatur analogiam; aſt partim neglecta tum iaciebat, de electricitatibus oppoſitis doctrina, cum plerique phaenomena du Fayana, non ex oppoſitione virium, ſed ex diuerſo gradu electricitatis, quem vitrea atque reſinoſa corpora, vti putabant, communicant, deriuare adſueti eſſent; partim error inuentoris, quaſi alterum electricitatis genus vitreis corporibus, alterum reſinoſis proprium eſſet, obſtabat, quo minus analogia iſta detegi potuiſſet.

Plures exacti ſunt anni, ex quo ſimilia interdum mecum cogitaui, et ad naturae haec adyta viam quaeſiui, aſt tam difficilem eam ſemper expertus ſum, vt laſſitudine tandem confectus, ab vlteriori inquiſitione deſiſtere coactum me cernerem. Propitia autem mihi magis non ita pridem fuit natura, cum vt viam perſequerer ipſa me excitauit. Incidebat in manus meas lapis quidam, electricis quidem viribus donatus, aſt praeter alias, quibus effulget proprietates mirabiles, ea ex parte mihi quam maxime notabilis, quod ipſum inueniebam in operationibus ſuis magneti ſimillimum. Reſuſcitabantur hac data occaſione, quas olim habueram circa hanc rem cogitationes; phaenomena vis vtriusque demuo comparabam; magnaque quae mihi affulgebat luce perculſus, penitus perſuadebar, me eo iam perueniſſe, vt, quid agat natura, dum magnetica producit phaenomena, non penitus ignorarem.

Omnipotentis ſunt, quae hic loquor, opera, neque vereor proinde indignam Vos iudicaturos materiam, cui per quaedam momenta attentionem praebeatis, ſi analogiam hanc virium electricitatis et magnetismi me exponentem audiatis. Aſt venia mihi petenda eſt, ſi dictionis meae ratio ſolennitati huius diei, qua ſubiectorum myriades Auguſtae ELISABETAE celebrant laudes, cui debere ſe pacem, ſecuritatem, omnemque qua fruuntur felicitatem, vno ore fatentur, parum fuerit conueniens; quod, vt oratoris potiſſimum imbecillitati, tum vero materiae quoque, quam tracto, planam potius fidamque deſiderantis expoſitionem, quam eloquentiae ornamenta admittentis, naturae, vt ignoſcatis, rogo.

* * *
* * * * * *

Aut inuida quodammodo myſteriorum ſuorum, aut ingenium atque diligentiam hominum exercere velle, natura credenda eſt. Ita ſollicite enim, quae ſint, quorum ope phaenomena operatur artificia, occultare ſolet, vt ad primum hoc nunquam pateat intuitum; neque niſi poſt infinita, quibus interrogatur tentamina, ſua vt prodat myſteria, perſuaderi ſe patitur.

Sic agere quoque, ſuamque ſeruare conſuetudinem, quoad electricorum magneticorumque phaenomenorum analogiam, natura pergit. Quae enim primum ſe offerunt, ac maxime obuia ſunt, vix tantam habent ſimilitudinem, vt ſuſpicandi analogiam quandam cauſarum magnetiſmi et electricitatis, ſit locus, neque niſi poſt innumeras, tam circa magnetiſmum, quam electricitatem, inſtitutas naturae doctorum diſquiſitiones, in lucem protrahi haec potuere.

Quo difficilius, eo amoenius erit, vt in rebus humanis contingere ſolet, quod plenariam, quae inter vis vtriusque phaenomena regnat, ſimilitudinem, perſpicere iam nobis detur.

Offendet vos forſitan audacia, quacum ſimilitudinem hanc plenariam eſſe hic praedico; neque limitibus nullis ipſam circumſcriptam affirmare audeo. Phaenome-

nomenorum enim varietate diuitiorem eſſe electricitatem quam magnetismum agnosco, neque niſi huc mens mea redit, quod nullum detur a vi magnetica pendens phaenomenum, cui non ſimile atque analogum inter electrica monſtrari poſſit. Non autem ita intellectam volo aſſertionem meam, quaſi vice verſa cuiuis electrico, analogum quoque detur phaenomenum magneticum. Quodſi hoc ſenſu, quae protuli, intelligere vobis placuerit, in partes vos meas me trahere, ac de magnetismi et electricitatis ſimilitudine, perſuadere vobis penitus poſſe, confido.

Solerti quem Gallia genuit naturae interpreti, Illuſtri du Fay, debemus, quod duplicis dari generis electricitatem, compertum habeamus. (b) Erat autem, vt fieri ſolet, manca ac mutila ſub initium haec cognitio; vir enim, ad naturam ſcrutandam ſere natus, alteram electricitatis ſpeciem in corporibus vitrei generis ſolis, alteram non niſi in reſinis corporibusque reſinoſis, initio deprehendens, ſeducebatur, vt alteram vitro, alteram reſinis omnino propriam exiſtimaret. Aſt ſcimus iam, eſſentialem aut propriam nullatenus eſſe, vnam alteramue electricitatem, huic illiue corporum generi, atque vitrum, prouti loqui amabat inuentor, reſinoſae, reſinam vitreae electricitatis, eſſe capacem, immo nullum dari

 corpus

(b) Vid. Memoires d l'Academie Royale des Sciences à Paris 1733. Quatrieme Memoire ſur l'Electricité, par M. du Fay. de l'Attraction & répulſion des corps electriques. p. 617. ſqq. edit. Amſtelod.

corpus, cui non vtraque electricitas aeque competere poſſit. Errore detecto, noua iam comminiſcenda erant nomina, ne inuentoris error, vna cum erroneis ipſius denominationibus ad poſteros transmitteretur. Sat graues itaque fuerunt, quae naturae peritos commouerunt rationes, vt miſſa facerent, quae vſurpabat vocabula Illuſtris inuentor, ac electricitatem in poſitiuam atque negatiuam diſpescerent, quorum nominum primo, quam vitrum politum, (c) panno aut manu attritum, altero, quam ſul-phur ac reſinae ſimili modo excitatae ſuscipiunt, electricitatem indigitant; molesta autem vobis, neque ad rem faciens foret, cauſarum, cur haec omnino nomina electa ſint, commemoratio. (d)

Cogno-

(c) Addo limitationem, quod vitrum debeat eſſe politum. Conſtat enim ex experimentis Cantoni, Philoſophical Transactions, Vol. XLVIII. P. II. pag. 780. vitrum eousque attritum, vt polituram ac transparentiam amiſerit, eandem, quam ſulphur procreare electricitatem.

(d) Phaenomena electricitatis omnia fluido cuidam ſubtili adſcribenda ſunt, quod ſibi relictum, ſe per omnia corpora aequaliter, paruo interiecto tempore, ſponte diſtribuit. Quamdiu autem corpora quaeuis, hanc, vt ita dicam, fluidi electrici quantitatem naturalem continent, plenarium ſubſiſtit ex omni parte aequilibrium, neque vlla datur, ex electricitate orta, mutua corporum in ſe inuicem actio. Quodſi ergo electricitas excitari debeat, neceſſe eſt, vt aequilibrium hoc tollatur, quantitasque fluidi electrici naturalis immutetur. Fieri autem hoc poteſt duplici ratione, ipſam nempe in corpore quodam vel augendo vltra naturalem, vel infra eam imminuendo. Dari itaque debent neceſſario, duo genera electricitatis, quae non inepte diſtingui poſſe, nominibus electricitatis *poſitiuae* et *negatiuae*, fatebitur quiuis, cui receptus mathematicorum loquendi vſus, non ignotus eſt. Denotabit autem commode vocabulum electricitatis poſitiuae, eam quae augendo, alterum vero, electricitatis negatiuae, eam, quae imminuendo fluidi electrici copiam naturalem, producitur electricitatem. Generatim hinc ſufficienter equidem patet, cur vocibus iſtis, electricitates iſtae oppoſitae diſtinguantur. Cur vero ipſa ea, quae in vitro polito, lanei panni affrictu producitur electricitas, poſitiua vocetur, quae in ſulphure, negatiua, aliam, niſi loquendi vſum, rationem aſſignare vix valeo. Ne vnicum enim hactenus notum mihi eſt phaenomenon, ex quo, quaenam duarum electricitatum in

Cognouerunt hanc vtriusque electricitatis diuerſitatem, naturae ſcrutatores, primum exinde, quod oppoſitos edere effectus corpora, quae vel hac vel illa imbuta ſunt, cernerent. Quanquam enim tam corpora poſitiue quam negatiue electrica, in eo prorſus conueniant, quod omnia corpora electricitate non imbuta ad ſe

augmento, quaenam in imminutione conſiſtat, ne dicam diſtinguere, ſed ne ſuſpicari quidem liceat. Nullum enim hactenus deprehenſum noui phaenomenon, quod aliud quid probare aptum ſit, praeter oppoſitionem harum electricitatum. Neque ſufficere mihi ad dirimendam litem videntur argumenta, quae profert Francklinus, in New Experiments and obſeruations on Electricity. Part. II Letter IX. pag. 103. ſqq. Suſpicatus eſt quoque amicorum meorum quidam, in litteris ad me datis, ſi determinari poſſet, qualem barometra lucida, dum aſcendit, aut deſcendit, in illis mercurius, producant electricitatis ſpeciem, concludi hinc aliquid poſſe, circa eam, quam hic tractamus quaeſtionem. Inſtitui in hanc rem experimenta, ac poſtquam barometri lucentis ſummitatem, mercurio vacuam, obduxeram ex parte foliis metallicis, aſcendere et deſcendere feci alternis vicibus mercurium, ac obſeruaui tum

1) Deſcendente mercurio, fieri folia metallica electrica, eamque nanciſci electricitatem, quam vitrum politum producere ſolet.

2) Aſcendente rurſus mercurio, imminui electricitatem, atque poſtquam mercurius ſummum tubi apicem rurſus attigit, penitus euaneſcere.

3) Interea dum mercurius, alternos peragebat aſcenſus atque deſcenſus, digitum adplicatum tenebam foliis metallicis. Deſcendere tum ſinebam mercurium, poſtquam vero digitus remotus erat, adſcendere ipſum denuo, ad tubi ſummitatem vsque faciebam; tumque

4) Folia metallica eam oſtendebant electricitatem, quae a ſulphure produci ſolet. Si vero porro

5) Lente deſcendere rurſus faciebam mercurium, electricitas durante deſcenſu imminuebatur, tandemque penitus euaneſcebat.

In omnibus iſtis nihil video, ex quo vtile quoddam, ad reſoluendam quaeſtionem profluere poſſet argumentum. Caeterum phaenomena haec, cum Francklinianа electricitatis theoria tam apte conſentiunt, vt attentionem mereri peculiarem videantur, vnde alibi fuſius de iis agam. Valde autem miror Celeberr. Muſchenbroek vim attractiuam et repulſiuam barometrorum, in dubium non ſolum vocare, ſed et omnino negare, in Eſſai de Phyſique §. 1399. pag. 68 7.

ſe rapiant, in actione tamen, quam in corpora alia etiam electrificata exercent, omnino ſibi opponuntur. Ex corporibus enim, quae electricitate ipſa imbuta ſunt, corpus poſitiue electricum eadem repellit, quae negatiue electricum attrahit, quaeque poſterius repellit, ea prius attrahit. Sequuntur enim eam conſtanter legem, quod homogenee, et aequali circiter gradu electrica, inimica ſint, ſeque inuicem fugiant, aſt heterogenee electrica amicitiam colendo, in mutuos quaſi ruant amplexus.

Quid autem quaeſo, Auditores, magis ſimile, magis congruens, cogitari poteſt, quam quae praeſcripſit natura magneticae vi leges, ſunt iis, quas modo recenſui electricis. Tam notum eſt, vt ample hac de re differenti, taedium Vobis potius mouere, timendum, quam attentionem Veſtram excitare ſperandum mihi ſit, quod duplex omnino ſit, uti electricitatis, ita et magnetiſmi genus. Recordari nempe Vobis facillimum erit, magnetis tam polum boreum, quam auſtralem, ferrum magnetica vi non imbutum aeque ad ſe allicere; aſt borealem polum, ſi experimentum inſtituatur, in alio magnete, aut ferro magnetiſmo imbuto, acu verbi cauſa magnetica, eam ipſius attrahere extremitatem, quam auſtralis repellit, hunc vero e contrario iſtam attrahere, quam boreus repellit. Sequitur nempe magnes in attrahendo et repellendo eaſdem plane leges, quibus electrificata adſtricta ſunt corpora. Ferrum enim magnetiſmo carens, a corpore, vtriuſuis generis vi magnetica imbuto, ſemper attrahitur, aſt

ſi

ſi magnes agat in magnetem, aut in ferrum vi hacce donatum, quod quippe verus eſt magnes, quae homogeneos habent magnetiſmos ſe inuicem repellere, quae diuerſi nominis, ſiue heterogeneos, ſe inuicem attrahere, conſtanter obſeruantur. Eſt proinde magnetis actio, ab ea, quam exercent corpora electrificata, nullatenus diuerſa, eaedemqne prorſus vtrinque valent leges, neque turbat identitatem hanc quidquam, niſi hoc unicum, quod magnetica vis in ferrum ſolum, corporaque ferrei generis, operetur, electricorum autem corporum actio tam arctis non ſit circumſcripta limitibus, quae quippe non in unius ſolum generis, ſed in omnia hactenus nota agere ſolent corpora.

Quantacunque vero ſit haec, quam expoſui, virium electricarum atque magneticarum ſimilitudo, dubitabitis tamen forte, Auditores, an in alio quodam phaenomeno pariter haec ſubſiſtat. Non repertus eſt hactenus, neque fodinis effoſſus, neque arte productus magnes, qui unico ſolum magnetiſmi genere, per omnem ſuam, vt ita loquar, ſubſtantiam, perfuſus fuiſſet. Notiſſimum potius eſt, eundem magnetem, vtrumque ſimul ac conſtanter poſſidere magnetiſmum. Dum enim ex vna parte magneticam vim, in corpore eius capaci, et eam quidem, quam borealem vocare mos eſt, deprehendimus, ex altera quidem parte hoc corpus quoque magneticum erit, aſt qui ibi obtinet magnetismus, auſtralis ſemper, et contrarius erit illi, qui ex altera regnat parte. (e) Monſtrant e contrario in vulgus nota tentamina,

 non

(e) Non intelligo hic magnetes anomalos, qui plures quam duos habere deprehenduntur polos. Veroſimillimum enim eſt, non eſſe magnetes eiusmodi, niſi plurium magnetum coagmentationem.

non ita hoc conſtans eſſe in corporibus electricitate, quam eſſe ſolet in magnetiſmo, imbutis. Frequenter potius, immo ordinario, quae electrificantur corpora, aut tota poſitiue, aut tota negatiue, electrica deprehenduntur. Aſt ne credatis, hic me analogiam oſtendere plane non poſſe.

Offert ſe mihi hic primum, naturae iſtud miraculum, quod ſub initium iam nominaui, mirabilis iſte lapis Ceylanicus, qui primus me ad diſquiſitiones haſce excitauit. Quanquam, quae detegere mihi, circa ipſum contigit, pleraque, admirationem forſitan veſtram excitare non forent inepta, ea tamen ſolum hic mihi exponenda videntur, quae ſcopum orationis proxime ſpectant. Non enim peregrinis, neque ad rem non pertinentibus, detinere Vos audeo.

Inuenitur, quem dixi lapis, quantum hactenus mihi conſtat, ſui non habens ſimilem, in Indiae orientalis inſula Ceylona ſola, nominibuſque *Trip*, *Tourmalin*, ac a gemmarum mercatoribus, quibus parum, aſt non omnino non cognitus eſt, *cinerum magnetis* (germ. *Aſchen-Zieher*), inſignitur. Durus eſt, tranſparens, ignemque fortiorem ſine noxa tolerat, lapidibusque proinde nobilioribus, quae gemmae vocantur, annumerandus. Per totam ſui ſubſtantiam, quantum et oculus nudus, et armatus iudicare valet, perfecte eſt homogeneus, eiusque color iſtius, quo Hyacinthus effulget, aemulus, aſt multo obſcurior.

Plurimorum experimentorum ope, quorum euentus diu animum ſuſpenſum tenuere, detexi tandem, ac euidenter

denter diſtinxi in hoc lapide, duplicem, vt ita dicam electricitatem, quarum prior, conſueto more, frictione, poſterior a certo caloris gradu, gemmae inducto, excitatur.

Quam frictionis conſuetae ope contrahit lapis, electricitas, a communi corporum vitrei generis, immo vitri vulgaris, omnino non differt. Cum hac itaque ex parte nulla edat phaenomena, niſi conſueta atque vulgaria, deſcriptione non indiget.

Aſt mirabilior longe eſt electricitas, quae caloris ope gemmae inducitur. Poſtquam nempe calorem, eum, quem habere ſolet hominis ſani ſanguis, parum ſuperantem, recepit, electrica fit, et pro mole quidem ſua admodum viuide. Retinet tum diu electricitatem, neque ita cum calore haec vis connexa deprehenditur, vt ipſo euaneſcente, ſimul euaneſcat. Poſtquam potius vna vice producta fuit vis electrica, etiamſi lapins penitus rurſum ſit frigefactus, tam pertinaciter tamen poſtea perſiſtit, vt poſt ſex vel ſeptem horas admodum adhuc ſit ſenſibilis.

Monſtrat autem ſe tum ſumma ea cum magnete ſimilitudo, cuius cauſa hic lapidis iſtius mentionem iniicio. Eſt nempe conſtanter *Tourmalini* calefacti latus alterum poſitiue, alterum negatiue electricum, ſicque ſimiliter vt magnes, vtrumque magnetiſmum, vtramque ſimul poſſidet electricitatem, atque magneti non in eo ſolum ſimilis eſt, quod duos quaſi habeat polos; ſed in

 attra-

hendo quoque et repellendo analogas omnino ſequitur leges iis, quibus magnetis adſtricta eſt agendi ratio. (f) Non

(f) Abſolutam omnibus numeris Tourmalini proprietatum hiſtoriam hic dare animus non eſt. Tradidi eam Illuſtriſſimae Academiae Scientiarum Beroli-nenſi, in cuius proinde Commentariis quaerenda haec erunt. Interim ad-dam, paradoxi cuiusdam phaenomeni mentionem. Si Tourmalinus ita calefiat, vt ex vtroque latere, ac per totam ſui ſubſtantiam aeque ſit cali-dus, tunc certum ipſius latus fit ſemper poſitiue, oppoſitum vero negatiue electricum. Neque vnquam latera iſta electricitates ſuas inter ſe commutant, niſi in eo ſolum caſu, ſi gemma ita calefiat, vt alterum ipſius latus caleat magis altero. Tum enim, quod alias fieri ſolet poſitiuum, latus, negati-uam; quod negatiuum, poſitiuam adipiſcitur electricitatem. Poſtquam au-tem, temporis ſucceſſu, aequabilis facta eſt caloris, per lapidem totum diſtributio, in ſtatum prius deſcriptum ſponte reuertitur, ac latus, quod poſitiue erat electricum, fit negatiue, quod negatiuum erat, poſitiue ele-ctricum. Vltimam hanc proprietatem ſub initium in Tourmalino ſolo cogno-ui; aſt contigit mihi nuper, ſimile quid detegere quoque in ſulphure com-muni, quod prouti Tourmalinus, interdum ex ſtatu poſitiuae electricitatis, in ſtatum negatiuae, ſponte, nullaque accedente cauſa manifeſta externa, tranſit. Quo fidem faciam affero, experimentum, cuius ope de hac ſul-phuris proprietate edoctus ſum, breuiter deſcribere hic mihi liceat. Parari feci patinam paruam ſtanneam, ſegmentum ſphaerae referentem A B, cui ferrumine iunctus erat cylinder cauus C D. Huic tubum vitreum F E, quem fulcrum H G, ſuſtinet, immiſi; patinae autem infudi ſulphur liquefactum, cui mediante cera ſigillatoria, agglutinaui protinus, poſtquam ſulphur con-gelatum erat, tubum vitreum L M, manubrio ligneo L N, inſtructum; ac obſeruaui tum phaenomena ſequentia. Fig. I.

1) Quamdiu ſulphur patinae iunctum erat, nulla ſe monſtrabat electricitas. Si vero ſegmentum ſulphureum eleuabam, ac a patina ſeparabam,

2.) Patina negatiue, ſulphur poſitiue electricum deprehendebatur. Iunctis au-tem denuo ſulphure ac patina, electricitas penitus rurſum exſtincta videbatur.

3.) Poſt viginti quatuor horas, cum ſulphur a patina ſepararem, ſulphur ne-gatiue, patina poſitiue electrica erat, atque in hoc ſtatu vltra octo dies omnia perſiſtebant, vsque dum tubus vitreus, patinae fulcri loco inſer-uiens, caſu confringeretur.

Idem experimentum, ſimili cum ſucceſſu, aliquoties quoque inſtitui, patinam orichalceam, ſtanneae loco, adhibendo. Plura hic non addo, quan-quam admodum notabilia ſint, quae praeterea obſeruaui, phaenomena. Id tamen adhuc moneo, interdum ſtatim ſub initium deprehendi, eſſe ſul-phur negatiue electricum, tumque tranſitum eiusmodi ſpontaneum ex vno

Non vnicum autem hoc eſt exemplum, vbi vtramque ſimul electricitatem in eodem corpore deprehendimus, ſed aliud nobis ſuppeditat notiſſima lagena Lugdunenſis. Scimus enim inuentore Francklino, conſueto more electricitate repletam eiusmodi lagenam, vitreoque tum fulcro impoſitam, aut ex filo ſerico ſuſpenſam, in interna non minus ſui ſuperficie, quam in externa, in priori vero contrariam illi quae in poſteriori eſt, oſtendere electricitatem. (g)

Aſt ne tanto quidem opus eſt apparatu, ſed facillime ſemper obtineri id poteſt, vt corpus quoddam vtramque ſimul poſſideat electricitatem. Sumatur nempe ex materia, quaecunque demum illa ſit, modo per ſe ſit electri-

---

electricitatis genere in oppoſitum, exſpectandum non eſſe. Moneo hoc, ne quis, experimentum repetens, neque ſtatim idem, quod ego, deprehendens, erroris me arguat. Et hoc notaſſe iuuabit, ſulphur commune etiam in eo, cum Tourmalino quodammodo coincidere, quod ſolo calore recipiat electricitatem. Peculiaria autem ſunt, quae vt hoc obtineatur, requiruntur artificia; vnde mirum non eſt, plerosque qui accurata hactenus inſtituerunt experimenta, ſulphur calore ſolo fieri electricum, prorſus negare. In eodem quoque fui errore, vsquedum nuperrime, neceſſarias, ad phaenomeni huius productionem, theoria Francklíniana duce, detegerem encheireſes. Sperare haec nempe me iubebat, fieri poſſe, vt ſulphur ſolius caloris ope electricitatem ſuſcipiat, ſi ſuperficies ipſius alterius cuiusdam corporis ſuperficiem exacte contingat. Inſtitui itaque ſequenti ratione experimentum. Adhibui patinam, et apparatum modo ante deſcriptum, patinae vero foueas quasdam impreſſi, quo magis fieret irregularis ipſius figura, atque a ſphaerica diuerſa. Feci hoc nempe, quo ſulphuris fruſtum in vnico ſolum ſitu patinae congrueret, atque hinc in ſitum ſuum exacte ſemper reponi poſſet. Infudi tum patinae ſulphur liquefactum, cui congelato manubrium ſupra deſcriptum agglutinaui. Separaui poſtea ſulphur a patina, ac ſollicite omnem, tam in ſulphuris fruſto, quam in patina deſtruxi electricitatem. Calefactum tum ſulphur in patinam repoſui, ac poſt decem circiter horas, ſulphur negatiue, patinam poſitiue electricam, deprehendi.

(g) Vid. New. experiments and Obſeruations on Electricity, Part. I. Letter. I. Exper. I. II. III. pag. 4. et 5.

electrica, conſtans, lamina tenuis atque parua, haecque altera ſua ſuperficie panno laneo affricetur, alteri vero, interea dum peragitur frictio, digitus applicetur, ac ſi examen poſtea inſtituatur, vtramque laminae ſuperficiem electricitate donatam, alteram vero earum poſitiue, alteram negatiue electricam obſeruabis. (h)

Supereſt denique modus, quo idem, aſt alia adhuc ratione praeſtari poteſt. Suſpendatur ex ſericis filis, aut vitreis imponatur fulcris, corpus quoddam metallicum, prismaticam habens figuram, huiusque extremitati alteri admoueatur tubus vitreus aut cylinder ſulphureus, attritu electrificatus, atque immotus retineatur, ad diſtantiam duorum aut vnius pollicis, atque tum quoque obſeruabitur, eſſe quidem totum hoc corpus electricum, aſt ex vna parte poſitiua, ex altera negatiua electricitate praeditum. (i)

Videtis itaque, Auditores, non vnum eſſe caſum, vbi in electrificato idem obtinet, quod in magnetica vi imbuto corpore, quod nempe vtraque ſimul in priori inueniatur electricitas, vti adeſſe in poſteriori ſolet

(h) Obſeruabam hoc phaenomenon primum in Tourmalino. Cum vero de cauſa ipſius cogitarem, facile perſpiciebam, non proprium hoc eſſe poſſe Tourmalino, ſed ſuccedere debere ſimiliter in corpore quocunque per ſe electrico. Neque euentus ſpem fefellit, modo hoc obſeruarem, vt laminam tenuem, atque non maiorem, quam quae digito contegi queat, adhiberem. Miror, hoc nunquam accidiſſe du Fayo, cum experimenta circa vitream ac reſinoſam electricitatem inſtitueret. Fortaſſis autem nunquam laminas ſatis tenues ac paruas, in experimentis adhibuit.

(i) Etiam hoc phaenomenon primum inuentore Francklino innotuit. Vid. Philoſophical-Tranſactions, Vol. XLIX. Part. I. pag. 300. ſqq.

ſet magnetiſmus vterque. (k) Subſiſtit itaque hactenus, quam exponendam mihi ſumſi, analogia, neque minor eſt, quae in caeteris, quae magnes producere valet, locum habet, phaenomenis.

Peruulgatum eſt, magnetem mira conſpicuum eſſe quaſi foecunditate, ſuamque vim aliis quoque liberaliter communicare

(k) Conſidero hic eos ſolum caſus, vbi in vno eodemque corpore, vtraque electricitas ſimul deprehenditur. Quodſi vero duo corpora ſe inuicem arcte contingentia, pro vno hic habere liceat corpore, infinita exhiberi poſſunt eiusmodi exempla. Secundum theoriam enim Franckliniaram facile patet, produci nunquam poſſe alteram electricitatis ſpeciem, in corpore quodam, niſi ſimul, vel in ipſo hoc corpore, vel in alio quodam, contraria producatur electricitatis ſpecies. Si enim alicubi augenda eſt electrici fluidi copia naturalis, alibi imminui; ſi alicubi imminuenda, alibi augeri debet. Legi huic experientiam conſentire penitus deprehendo, qualicunque tandem ratione electricitas produci ſupponatur.

1) Namque, ſi corpora duo, quaecunque illa fuerint, ad ſe inuicem adfricentur, alterum eorum fit negatiue, alterum poſitiue electricum. Neque vlla datur a regula iſta exceptio, niſi vnica haec, ſi corpus vtrumque fit non per ſe electricum, v. c. ſi duae laminae metallicae adhiberentur; hoc enim ſolo caſu, aut electricitas omnino non producitur, aut momento ſtatim rurſus deſtruitur. Praeter hanc nulla datur exceptio, immo, quod improbabile videri poſſet, etiamſi, quae ad ſe inuicem atteruntur corpora, ſint per ſe electrica, eiusdem generis, magnitudine, figura, omnibusque reliquis circumſtantiis, quantum fieri poteſt, coincidentia, electricitas nihilominus admodum viuida nunquam non obtinetur. Ne tamen quis, cui tentanti experimenta haec non ſuccedunt, erronea ipſa putet. Dexteritas enim quaedam requiritur, certaeque encheireſes obſeruari debent, pro obtinendo felici ſucceſſu. Sed cum haec ad ſcopum noſtrum non pertineant, alibi deſcribenda erunt.

2) Si fuſione ſulphuris aut refinae cuiusdam producitur electricitas, nunquam non patina, aut corpus cui infunditur, contrariam habet, quam ſulphur electricitatem.

3) Si ſolo calore excitetur electricitas, ſiue in Tourmalino hoc fiat, ſiue in ſulphure, vtraque ſemper electricitas ſimul producitur; vbi tamen hoc quam maxime notandum, in Tourmalino vnam partem gemmae, contrariam adipiſci, quam alteram electricitatem, locum vero hoc non habere in ſulphure, ſed in corpore, cui imponitur ſulphur calefactum, quaerendam eſſe electricitatem ei, quam ſulphur acquirit contrariam.

communicare corporibus ferreis, ſumme autem mirandum hic accidere iſtud, quod innocua prorſus ſit haec prodigalitas. Innumera enim poſtquam ferri fruſta magnetica vi donauit magnes, perdidiſſe tamen ſuarum virium aliquid nunquam obſeruatur.

Vt diſtinctius rem exponam, ſumamus, magnetis polo cuicunque apponi virgam ferream, non tamen penitus ipſum contingere. Conſtat tum, virgam hanc protinus aliqualem, ac poſt aliquod tempus ſatis notabilem, acquirere magnetismum. Videtur autem hic magnes ex alieno quaſi prodigus, dare id, quod non habet; extremitas enim virgae polo magnetis proxima, ſemper magnetismum obtinet, ei quem habet polus ipſe, cui obuertitur, contrarium, altera vero extremitas a polo longius diſtans, cum eo, quem polus poſſidet, homogeneum adipiſcitur magnetismum.

Videamus iam, quosnam, ſimilibus ſub circumſtantiis, electricitas producere ſoleat effectus. *S*uſtineri cogitetur virga metallica vitreis fulcris, atque ex altera extremitate huic admoueatur corpus quoddam electrificatum, non penitus tamen ipſam contingens, ſed parumper adhuc ab ipſa remotum. Indubiis tum conſtat experimentis, vti magnetem ferro magnetismum, ita et ſimiliter hic corpus electrificatum in virga ſibi propinqua electricitatem excitare; eandem autem prorſus in hac productione obſeruari legem, cui obedire magnetem ſupra notauimus. Quae enim virgae metallicae extremitas, electrificato propinquior eſt corpori, contrariam, auerſa autem

tem eandem, accipit electricitatem, quam poſſidet corpus, quod experimento adhibetur. Quodſi itaque virgae admoueas tubum vitreum, qui quippe attritu fit poſitiue electricus, extremitas virgae tubo obuerſa, negatiue, altera erit poſitiue electrica. Contrarium autem obſeruabitur, ſi tubi vitrei loco, cylinder adhibeatur ex ſulphure fuſus, hic enim frictione negatiuam adipiſcitur electricitatem. Tanta vero praeterea eſt phaenomenorum coincidentia, vt idem hic quoque accidat, quod in magnete tantopere mirati ſunt naturae ſcrutatores. Probant enim euidenter, et experimenta (l), et ex theoria deſumta ratiocinia (m), communicatione eiusmodi electricitatis, ſuarum virium perdere nihil, corpus, quod ipſam producit.

(l) Experimentum ſequenti ratione commode inſtitui poterit. Suſpendatur tabula AB, ſuperficiei aliquot pedum quadratorum, metallicis ſoliis obducta, ex fune ſerico AF, atque connectatur cum lagena minori Muſchenbroekiana HL. Appendatur porro huic tabulae filum lineum GK, quod indicis loco inſeruiat. Tum prope hanc tabulam ſimilis alia atque aequalis, CD, ſimili modo ex fune ſerico CE ſuſpendatur, ita, vt mediante fune ſerico CIDL, tabulae alteri aut appropinquari, aut ab ipſa ſeparari queat. Remota iam longius tabula CD, electrificetur tabula AB conſueto more, et filum GK repelletur a tabula. Notetur tum magnitudo anguli KBG, ad quem filum GK eleuatur, atque tum tabula CD appropinquetur alteri AB ad aliquot pollicum diſtantiam. Videbis tum filum GK deſcendere parumper, tabulam vero CD deprehendes electricam. Tum tabula CD rurſus ab AB longius remoueatur, ac obſeruabis tunc filum GK ad priorem rurſus aſcendere proxime altitudinem, in tabula vero CD nullam deprehendes electricitatem. Fig. II

(m) Eſt enim communicatio electricitatis, quae fit adducta ratione, repulſionis, quae inter fluidi electrici particulas viget, effectus, neque cum actuali materiae electricae ex vno corpore in aliud tranſitu coniuncta eſt. Si enim corpus A ſit poſitiue electricum, materia electrica in ipſo abundans, ac conſuetam, in eam, quae in corpore propinquo DC continetur, exercens repulſionem, coget ipſam, vt ex parte DB in vlterius diſſitam BC ſe recipiat. Si vero corpus A ſit negatiue electricum, ob imminutam in ipſo fluidi Fig. III.

Quam apte autem, quae hactenus recenſui, conſentiant electricitatis et magnetismi phaenomena, non tamen diffiteor, deprehendi, ſi inſtituendi experimenti ratio parum ſolum immutetur, diuerſitatem in phaenomenis tantam, quae ſeducere valeret incaute ratiocinia ſtruentem, vtque exiſtimet, non dari vllam inter cauſas, quarum ope natura magnetismum et electricitatem producit identitatem aut ſimilitudinem, inducere poſſet. Appropinquetur nempe tam virga ferrea magnetis polo, quam metallica, vitreis incumbens fulcris corpori electrificato, ita vt immediatus iam fiat contactus. Obſeruabitur tum in magnete quidem eandem adhuc obtinere legem, quae enim polum contingit ferri extremitas, adhuc contrarium obtinebit poli magnetismum, ſed aliter longe res ſeſe habebit, in huic analogo experimento electrico. Virga nempe electrificanda per totam iam ſuam longitudinem, vnicum ſolum electricitatis genus, idemque, quod poſſidet corpus, cui admouetur, obtinebit.

Vt ſcrupulum hinc natum eximere Vobis queam, particulam, Auditores, theoriae electricitatis, quae inventore Francklino orbi innotuit, quaeque, quod phaenomenis ex aſſe ſemper ſatisfaciat, laude ſuperbit, vt Vobis exponam cogor.

In-

---

electrici copiam naturalem, attractio, quam exercent particulae corporis A, praevalebit, atque alliciendo ad ſe ipſam, vt partem BC vacuam relinquat, atque recipiat ſe in DB, efficiet. Vtroque caſu, materiae electricae copia in A neque imminuitur, neque augetur, ſed plane eadem perſiſtit, vnde productio electricitatis in corpore DC, omnino erit innocua, atque corpus A, eam, quam poſſidet, vim electricam illibatam ſeruabit.

Inualuerat inter Phyſices doctores error, quaſi corpora, quae originarie, ſiue per ſe, electrica vocari ſolent, ſola ſint, quae materiam electricam in ſe continent, quodque, quae non per ſe electricorum nomine indicantur, tum eius ſolum participia fiant, cum a corpore quodam per ſe electrico ipſam acceperunt. Correxit errorem hunc Franklinus, atque monſtrauit, eſſe materiam electricam per vniuerſum terrae globum, ac corpora quaeuis, aequaliter diſtributam, neque aquam aut metalla, in ſtatu naturali, minorem ipſius continere quantitatem, quam vitri aut ſulphuris, aliorumue corporum per ſe electricorum poris includitur. Ex alio itaque fonte deriuanda eſt, quam experimenta commonſtrant, inter corpora primitiuae et deriuatiuae electricitatis, diuerſitas. Feliciter autem detexit Franklinus, ortum non trahere ipſam, niſi exinde, quod fluidum electricum in poris corporum per ſe electricorum difficulter, in non per ſe electricorum, ſumma moueatur facilitate. (n)

Pronum eſt hinc concludere, dari poſſe, per experientiam autem conſtat, et dari actu, hoc reſpectu, gradualem quaſi quandam corporum diuerſitatem. Prouti enim difficultas, quam experitur fluidum electricum in diuerſis corporibus, commigrandi ex vno poro in alterum, minor eſt maiorue, minus haec aut magis per ſe electricorum merentur nomen. Erit ſic corpus perfecte non per ſe electricum, id, in cuius poris liberrime, et

 ſine

(n) Vid New Experiments and Obſeruations on Electricity. Part. II. Letter. VI. pag. 95. ſqq.

ſine vlla, ne minima quidem, mouetur difficultate fluidum electricum; perfecte autem per ſe electricum, in quo infinita quaſi opponitur motui huic difficultas, in cuiusque proinde poris materia electrica omnino fere haeret immobilis.

Perſpicitis autem facillime, ſi detur corpus tale perfecte per ſe electricum, vel ſummo ſaltem gradu tale, in corpore hocce fieri neque poſſe, vt fluidum electricum ex vna parte in alteram, neque vt ex corpore iſto, in aliud ipſi contiguum, aut ex poſteriori in prius, transmigret. Quodſi itaque daretur corpus tale, ſummo gradu per ſe electricum, dubitari nequit, ſi in ipſo abundet materia electrica, ipſam in corpus contiguum non tranſituram, neque ex hoc in prius, ſi in ipſo deficiat, ſe recepturam, vnde apparet, ſi vitrum foret eminentiori gradu per ſe electricum, hoc contiguo corpori metallico ſuam non communicaturum electricitatem poſitiuam, neque ſulphur, ſi quoque eſſet ſummo gradu per ſe electricum, quam poſſidet, negatiuam. (o)

Mini-

(o) Confirmantur abunde haec ratiocinia per experimenta. Paretur pendulum ex filo ſerico, cum appenſo paruo ſuberis globo. Quodſi pendulum hoc appropinquetur metallico corpori, etiamſi debiliter hoc ſolum ſit electrificatum, attrahitur hoc a metallo, eodem autem momento, quo metallum attingit, rurſus repellitur. Si vero ſulphuri, fortiter etiam electrificato, appropinquetur, obſeruabitur ſaepe, viuide equidem pendulum a ſulphure attrahi, aſt poſtquam attractum fuit, diu admodum huic cohaerere, antequam rurſus repellitur. Cum itaque certiſſimum ſit, corpora homogeneas electricitates in gradu circiter aequali poſſidentia, ſe mutuo repellere, indicio hoc eſt, metallum citius multo ac facilius, cum pendulo, ſuam communicare electricitatem, quam ſulphur.

Minime itaque exiſtimandum eſt, electricitatis phaenomena, in eo quem conſideramus caſu, contraria eſſe prorſus magneticis. Cur enim plenaria hic ſimilitudo, non vt alias reperiatur, cauſa, non in vis electricae natura; ſed in accidentali hac quaerenda ſolum eſt circumſtantia, quod inter nota nobis corpora, quae perfecte per ſe electricorum merentur nomen, occurrant nulla, ſed omnia non ſint niſi admodum imperfecte talia. Quodſi enim liceret vnquam cum corporibus in eminentiori quodam gradu per ſe electricis, tentamina inſtituere, vix vllum eſt dubium, cum eiusmodi corpora eam, quam habent, electricitatem, cum contiguo communicare nequeant, euentus omnino fore eosdem qui in magnete obſeruantur. Scimus enim, modo actualis materiae electricae tranſitus ex electrificato corpore in virgam metallicam, ſiue ex hac in illam, impediatur, quam prope etiam ſibi admoueantur, ſucceſſum tentaminis eundem ſemper manere, qui eſſe ſolet, dum longius diſtant. (p)

Perſtat itaque adhuc et inconcuſſa manet, quae labefactari videbatur, magneticae vis cum electrica ſimilitudo. Aſt vlterius adhuc ipſam euoluamus.

Locutus ſum hactenus, quaſi, dum magnes virgae communicat ferreae vim ſuam, haec ſemper duos ſolum nanciscatur polos, ita vt altera ſemper extre-

(p) Vtcunque enim tenuis lamina vitrea, inter corpora, quae experimento adhibentur, poſita, quo minus materia electrica ex vno corporum in alind tranſeat, potenter impedire valet, prouti experimenta commonſtrant.

tremitas borealem, altera auſtralem obtineat magnetiſmum. Omnino quoque res ſe ita habet, modo iuſtae ſit longitudinis virga, aſt ſi ipſa ſit longior, non duos ſed plures, obtinere ſolet polos. In virga namque eiusmodi longiori, ſi v. g. altera extremitas habeat magnetismum poli borei, procedendo verſus alterum extremum, inuenies polum auſtralem, tum huic ſuccedentem boreum, tunc denuo auſtralem, et rurſus boreum, itaque porro. Sic nempe ſuccedunt ſibi plures iſti poli, vt per totam virgae longitudinem, alternis ſe ſemper vicibus contrarii excipiant.

An idem in electricitate obtineat, experiri quoque volui, ac reperi omnino euentum ſpei reſpondere. Certa enim ratione, dum tentamen inſtituerem, rem eo perduxi, vt cylinder vitreus aut ſulphureus, plures quam duos per totam ſui longitudinem, obtineret, vt ita dicam, polos electricos. Succedebant enim ſibi, ac prouti in magnetica virga alterne ſe excipiebant, partes, poſitiua ac negatiua donatae electricitate. (q)

Quam vero mirabiles ſint, quae hactenus conſiderauimus, magnetis proprietates, alia tamen adhuc inſi-
gnis

Fig. IV. (q) Tubum vitreum AB, longitudinis aliquot pedum, menſae ita impoſui, altera ipſius extremitate, vt vno cum dimidio circiter pede vltra tabulam promineret. Alium tum ſumebam vitreum tubum, quem frictione electrificatum, aliquoties extremitati A ita admouebam, vt ſtringeret ipſam, prouti fieri ſolet, ſi mediante tubo electricitatem ſuſpenſo cuidam ex filis ſericis corpori communicare animus eſt. Poſtquam hoc aliquoties repetitum erat, inueni extremitatem AC ad longitudinem aliquot pollicum poſitiue electricam, quod ſi vero vlterius procedebam verſus extremitatem B, deprehendebam ſpatium CD negatiue electricum, tum rurſus tubum iu ſpatio DE poſitiue, denuo vero in parte EF negatiue electricum. Idem obſeruaui quoque in tubo ſulphureo aliquot pedes longo.

gnis eſt, quae non minus quidem, quam priores miranda, aſt quod magna humani generis felicitatis pars, commoditasque, qua fruimur, et deliciae, penitus ab ipſa pendeant, attentione noſtra inprimis digna. Eſt haec quam loquor proprietas notiſſima iſta, quae impauido per immenſum mare viam monſtrat nautae, magnetis vis directiua, qua fit, vt magnetis, aut ferri magnetica vi imbuti, libere circa punctum quoddam quaquauerſus mobilis, extremitas altera, boreum circiter, altera auſtralem, reſpiciat terrae polum. Antequam autem phaenomeni huius reſpectu, magnetica inter atque electrica phaenomena, comparationem inſtituere queam, indicare opus eſt ea, quae circa vis directiuae magneticae cauſam detecta ſunt hactenus a naturae peritis.

Cogitetis igitur magnetem, aut magnetica vi praeditum ferrum, quale conſueta eſt acus magnetica, liberrime omnem in partem mobilem, propinquam eſſe magneti cuidam maiori atque immobili. Cum ergo cognomines, et vi homogenea praediti, magnetum poli, ſe inuicem repellant, diuerſi nominis autem, ſeu heterogenei, ſe mutuo attrahant, me non monente comprehenditis, magnetem, aut acum magneticam, qualem dixi, alterius magnetis vortici immerſam, non indifferentem ad quemcunque eſſe, ſed certum quendam affectare debere ſitum. Generatim hic quidem primum facile concipitis, eum ſemper in ſitum ſe acum diſpoſituram, vt poli non cognomines, ſiue diuerſi generis magnetismo praediti, ſe inuicem reſpiciant. Prouti autem porro acus reſpectu polorum magnetis immobilis ſita eſt, mox axi magnetico

paral-

parallela, mox ad eum magis minusque inclinata eſſe debet, cum eum ſemper acquirere debeat ſitum, in quo virium attrahentium atque repellentium, quae in acum agunt, datur aequilibrium. Varii itaque ſitus magneticae acus, circa immotum circumductae magnetem, quo ordine ſe excipiant, facile perſpicitis.

Conſtat autem, nauigantium praecipue obſeruationibus, ad varia terreſtris ſuperficiei loca, delatam acum magneticam, pro diuerſitate locorum, mox hunc mox alium aſſumere ſitum, ſimillimas autem eſſe has ſitus variationes iis, quas acus recipere ſolet, dum circa magnetem circumducitur. Concludunt exinde naturalis ſcientiae doctores, ac vt ego quidem exiſtimo, admodum veroſimiliter, ipſum terrae globum magnetica vi imbutum ita eſſe, vt iure pro magno, debili tamen, habeatur magnete.

Videtis itaque, phaenomenon vis directiuae magnetis ſecundarium modo eſſe, atque a vi attractiua et repulſiua penitus pendere. Quodſi ergo iam comparatio electricitatis et magnetismi, quoad vim directiuam inſtituenda nobis ſit, corpus electricum, quo ſimiles ſint vtrinque circumſtantiae, vortici alii electrico immerſum, imaginari, quaeque tum ſint iſtius quoad ſitum mutationes, inquirere debemus.

Sponte autem patet, ſi hoc ſupponatur, ſique corpus quod ex vna extremitate poſitiuam, ex altera negatiuam poſſidet electricitatem, circa punctum quoddam

quaqua-

quaquauerſus liberrime ſit mobile, et appropinquetur alii corpori immoto, polis vt ita dicam electricis ſimiliter donato, fore in ſitu huius corporis variationes, cum iis, quae in magnetica acu obſeruantur, omnino coincidentes. Sunt enim leges, quibus attractio et repulſio electrica adſtringitur, iis, quae quoad magnetem obtinent, ſimillimae; cauſae autem analogae, analoga non producere non poſſunt phaenomena (r).

Sunt praeter vim directiuam magnetis alia adhuc, quae ortum inde trahunt, quod ferrum, magneticaque corpora alia, in globo terreſtri obuia, magnetico ſemper immerſa ſunt vortici, phaenomena. Oritur nempe hinc, quod ferrum ſponte interdum magneticam acquirere vim videatur. Obſeruamus enim, virgam quamcunque ferream, in regionibus quas habitamus boreis, ita detentam, vt altera ipſius extremitas inferior ac ho-

D rizon-

(r) Si experimento rem comprobare libuerit, ſequenti ratione procedendum erit. Lagena maior vitrea tenuium parietum A D E ad dimidium vsque repleatur aqua, exterius vero ad eandem altitudinem foliis metallicis obducatur. In orificium A immittatur virga ferrea F G, craſſitiei qualis eſt calami anſerini, exterius vero affigatur ſimile filum incuruum I H. Conſueto tum more lagena electricitate repleatur, ac vitreo fulcro imponatur, eritque tum filum F G poſitiue, filum I H negatiue electricum. Sumatur poſtea lamina vitri ſpecularis quadrata H I, pollices quatuor quadratos in ſuperficie includens, cui ex vtraque parte adglutinetur lamina tenuis metallica quadrata, C D et E F, cuius latus dimidium circiter pollicem latere laminae vitreae minus ſit. Vtrique laminae affigatur filum metallicum tenue A B et K G, tumque tota haec machina ita ſuſpendatur ex filis ſericis, vt in plano horizontali libere circumrotari queat. Electrificetur tum filum F G, conſueta ratione, ac interea dum hoc fit, alterum filum A C digitis contingatur, atque tum machina, ſimiliter vt lagena Lugdunenſis electricitate repleta, filumque F G, poſitiue, filum vero A B, negatiue erit electricum. Quodſi iam lagena, machinae huic appropinquetur, varios ipſam aſſumere, pro diuerſo lagenae poſitu, ſitus, obſeruabis, eruntque hae ſitus variationes ſimillimae iis, quae in acu magnetica, magneti immoto propinqua, obſeruari ſolent.

Fig. V

Fig. VI.

rizonti propinquior ſit altera, quanquam nulla appareat effectus huius cauſa manifeſta, inſignem nihilominus recipere magnetiſmum. Infima nempe virgae extremitas magneticae acus polum boreum, ſuperior auſtralem repellit, contrarium autem huius accidit in partibus globi terreſtris verſus auſtralem polum ſitis, vt nauigatorum obſeruationibus compertum habemus (s). Generatim nempe eam hic obtinere legem certi ſumus, quod extremitas ferreae virgae, polo magnetico terreſtri cuicunque obuerſa, vim eius, quam habet polus iſte, contrariam adipiſcatur.

Quid autem hoc aliud eſt, quam idem illud phaenomenon, quod ſupra iam attuli, vbi de magnetiſmi communicatione egi, atque monſtraui, ſolam ferri ad magnetem appropinquationem, vim hanc producere valere? Magnetis enim, quem tum ſuppoſui, vices hic gerit terrae globus, quatenus ipſe eſt magneticus. De ſimilitudine autem electricorum, ex hac parte, cum magneticis phaenomenorum, poſt ſupra expoſita, vlterius non dubitamus.

Eſt vero, qui modo deſcripta producitur ratione, magnetiſmus, minime durabilis, ſed mutato virgae ſitu momento ſtatim euaneſcit, immo ſi virga conuertatur, extremitasque inferior iam fiat ſuperior, momento ſtatim in contrarium mutatur. Aſt durabilis fieri ſolet, ſi virga vel diu erecta detineatur, vel ignita re-

(s) Vid. Muſchenbroekii Diſſertatio de Magnete, quae occurrit inter Viri Celeberrimi Diſſertationes Phyſicas experimentales et geometricas Cap. V. pag. 262 ſqq. Phaenomenon hoc, ingenioſae magnetis theoriae, quam propoſuit Celeb. du Fay, omnino repugnat.

refrigerio in hoc ſitu committatur, vel denique in debito ſitu retenta, ita, quacunque tandem ratione concutiatur, vt partes minimae ipſius ad motum internum vehementem conciteutur. Non equidem, quid efficiat hic, aut mora diuturnior, aut ignitio et ſubſequens refrigerium, aut concuſſio, iam inquiro; ſed ea ſolum de cauſa; poſtremi praecipue mentionem inieci phaenomeni, quo ab errore quodam, in quem procliue hic foret incidere, tueri nos, queam.

Obſeruatum eſt aliquoties, incidens in nauim fulmen, acumque magneticam, ſiue verſorium nauticum tangens, inſigniter hoc turbaſſe, immo interdum acus polos omnino conuertiſſe (t). Anſam hinc arripiens Francklinus, a lagena Lugdunenſi editum fulmen tranſire fecit, per ferrea fila, atque recipere ipſa notabilem admodum magnetismum expertus eſt (v). Pronum hinc eſſet, ad magnetismi et electricitatis quendam concludere nexum, ac analogiam non ſolum, ſed occultam vis vtriusque identitatem ſuspicari, aſt ego quidem argumentari ita vereor. Cum enim, quod dolorifica conuictus experientia, qui vnquam commotionem ſuſtinuit electricam, diffitebitur nemo, fulmen ex lagena Muſchenbroeckiana proſiliens, intime corporis, per quod tranſit, concutiat partes, concuſſio autem quaeuis ferri in debito ſitu retenti magnetismum producat, dubium vix incidere poteſt,

(t) Vid. Philoſophical Transactions N. 127, pag. 647. N. 157. p. 520. Idem quoque in aliis ferramentis fulmine tactis interdum locum habere, teſtantur Philoſophical Transactions N. 437. pag. 74 et 75. N. 459. pag. 614.

(v) Vid. New experiments and Obſeruations on Electricity Part. II. Letter. V, pag. 89. ſqq.

teſt, quin concuſſio ſola ſit, quae magnetiſmum hic excitat, vt proinde electricitas hic non qua talis, ſed mechanice ſolum, ferrum concutiendo, agere cenſenda ſit.

Videtis iam, Auditores, analogiam phaenomenorum electricitatis ac magnetiſmi tantam eſſe, vt dari vix maior queat. Quidni itaque cauſas vis vtriusque ſuſpicemur ſimiles? Quid enim probabilius, quid conſtanti quam ſequi ſolet natura, conſuetudini, magis conueniens ſtatui poteſt, quam quod analoga phaenomena, analoga producat ratione?

In varia quidem diu actus fuit animus tentantis, ad ſimiles phaenomena magnetica revocare cauſas, cum iis, a quibus pendere electricitatis effectus conſtat. Neque omni hi caruere labores fructu. Admodum enim veroſimili potitus ſum tandem hypotheſi, quam etſi elaboratam et ad finem perductam iam mecum habeam, tamen ne taedio Vos, quos diu ſatis detinui, afficiam, reticenda iam mihi videtur. Interim me ſumma proponere theoriae huius capita, aegre vos non laturos, confido.

Deduxit Francklinus omnia electricitatis phaenomena ad paucas, ex quibus explicari non ſolum, ſed et praeuideri quoque feliciter poſſunt, propoſitiones ſequentes.

1.) Eſſe fluidum, quod omnia electricitatis producit phaenomena, ſubtiliſſimum, valde elaſticum, eiusque ſe

partes

partes fortiter inter ſe repellere, a reliquis autem nobis hactenus notis corporibus fluidum hocce attrahi.

2.) Locum habere quandam in corporibus iſtis, electricitatis reſpectu, differentiam: quaedam nempe corpora ita comparata eſſe, vt materia electrica non ſine inſigni in poris ipſorum moueatur difficultate, alia motum hunc facillime admittere: eſſe autem poſterioris generis corpora ea, quae non per ſe, vel deriuatiue electrica, prioris generis, quae per ſe, ſeu originarie electrica, vocari ſolent.

Exiſtimo autem, prorſus ſimiles his eſſe cauſas, quae magnetismi producunt phaenomena, atque curatius inſtituens examen, explicari ipſa poſſe comperi, ſi aſſumamus:

1.) Eſſe fluidum magneticum, ſubtiliſſimum, eiusque ſe partes inter ſe repellere, a corporibus vero ferreis, aut ad hoc genus pertinentibus attrahi, reliqua autem corpora nec in fluidum iſtud, neque hoc in illa, aut attrahendo ſe, aut repellendo, agere. (w)

 2.)

(w) Offendentur ſine dubio lectorum plurimi, quod reducere magnetica phaenomena, ad vim attractiuam et repulſiuam, coner. Vires enim iſtae a plurimis, occultis, vt vocant, qualitatibus annumerantur. Admodum autem iniuſtam exiſtimo hanc accuſationem. Dantur enim vere in natura eiusmodi vires attractiuae et repulſiuae, ſuntque hae quaſi primitiuae ac fundamentales, quarum equidem cauſam ignoramus, a quibus vero pendere alia phaenomena innumera, luculenter perſpicimus. Neque comprehendo, in quonam peccet is, qui phaenomena ad vires primitiuas ac fundamentales reducit, quanquam ortus virium iſtarum hactenus ignoretur. Verum equidem eſt, incautos quosdam magni Newtoni diſcipulos, deprauaſſe ſummi magiſtri ſui doctrinam, dum vires attractrices et repulſiuas pro viribus inſitis habent, neque vllam earum cauſam externam agnoſcere volunt. Doctrinam autem hanc meam non facio, lubensque fateor, omnino attractiones

2.) Fluidum magneticum in corporum ferreorum poris admodum difficulter moueri, immo, vti videtur, adhuc difficilius, quam electrica materia in per ſe electricorum corporum poris mouetur. Nulla tamen dari corpora, magneticae vi recipiendae idonea, quae non per ſe electricis ſint analoga, cum nulla dentur, quae facilem admittunt materiae magneticae in poris ſuis motum. Videri tamen, obtinere hic quandam quaſi gradationem, ferrum nempe molle non aeque impedire hunc motum, ac chalybem, huncque eo minus, quo minus eſt induratus, ita vt difficillime fiat hic motus in chalybe, ad ſummum gradum, vitrique fragilitatem vſque indurato.

Expoſui iam, Auditores, breuem, quam pollicitus eram, ſimilitudinis in electricitate et magnetismo obtinentis hiſtoriam, ſicque, quod mihi propoſueram, negotium executus ſum. Aſt finem non faciamus, niſi ad nobiliſſimum, quem vniuerſa Philoſophia naturalis, et ea quoque quae hic tractauimus obiecta, monſtrant vſum, mentem converterimus. Tum enim ſolum, vt ait Seneca, naturae rerum gratia agenda eſt, cum diſcimus, quis vniuerſi ſit auctor et cuſtos, quid ſit Deus, neque, niſi ad haec admitteremur, operae fuiſſet pretium nasci.

Con-

---

ac repulſiones, quas in natura obſeruamus, ab externa quadam pendere cauſa, at quaenam ſit iſta, me ignorare fateri malo, quam hypotheſibus fictis indulgere. Aequiores multo eſſe ſolent geometrae, quam phyſicorum plerique, qui quippe non prorſus abſimili in caſu, ſi quis problema quoddam, a circuli quadratura pendens, ad eam reduxerit, eiusque ab ipſa dependentiam monſtrauerit, non ideo praeſtitiſſe hunc nihil, clamitant, quoniam ipſam circuli quadraturam non docuit.

Conſideremus, inquam, quam potentem, aſt et quam ſapientem mundi venerandum habeamus autorem, qui media infinita eligere ſapientia, paucisque ac minimis innumera aeque ac maxima obtinere ſolet. Miramur, dum haec perpendimus, limitibus non circumſcriptam mundi conditoris potentiam, ac in conſtruendo ipſo ſapientiam; ſi vero praeterea nobiscum cogitemus, ſolam ſummi Numinis benignitatem atque clementiam cauſam eſſe, cur ſtupendum hoc opus ſusceperit, quo nempe quae creauit entia intelligentia felicitate cumularet, laetitia tum animus ac gratitudine perfuſus, in laudes creatoris benigniſſimi erumpere potenter cogitur.

Sic operatur ſummum Numen, vniuerſi, generisque totius humani felicitatem. Quodſi vero populum quendam prae caeteris diligat, atque ſummum, quo frui nobis, terrae incolis, licet, beatitudinis gradum impertiri ipſi placeat, imperium ipſius in principem confert, ſui ſimilem, talem qualem in Inuictiſſima Imperatrice ELISABETA deuota mente veneramur. Participem fecit AVGVSTAM potentiae ſuae, cuius dominio vaſtiſſimum pariter ac potentiſſimum orbis imperium ſubiecit. Sapientia vltra humanam fere eminenti animum ipſius exornauit, vtque eſſet Ruſſiae, quod benigniſſimus eſt mundi ſtructor atque conſeruator vniuerſo, vt omnino ſui ſimilem, quantum in hominem cadere poteſt, redderet Ipſam, clementiam ac benignitatem prorſus diuinam cordi Ipſius impreſſit, qua id efficitur, vt potentia, quam in AVGVSTA veneramur, et ſapientia, in

noſtram

noſtram totae vergant felicitatem. Laetemur itaque, Auditores, incolumem ſeruaſſe CLEMENTISSIMAM IMPERATRICEM, propitium nobis Deum; ſupplicesque eum precemur, vt Ipſam felicitatis noſtrae parentem, iuſtis remunerari praemiis pergat, ad ſeros vsque annos.

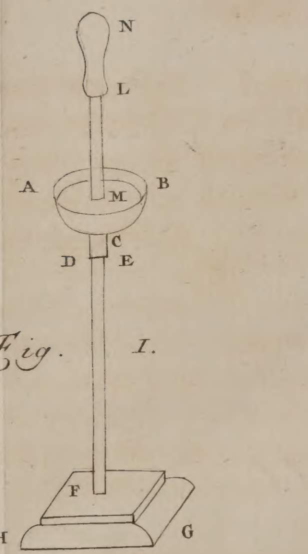


Fig. I.

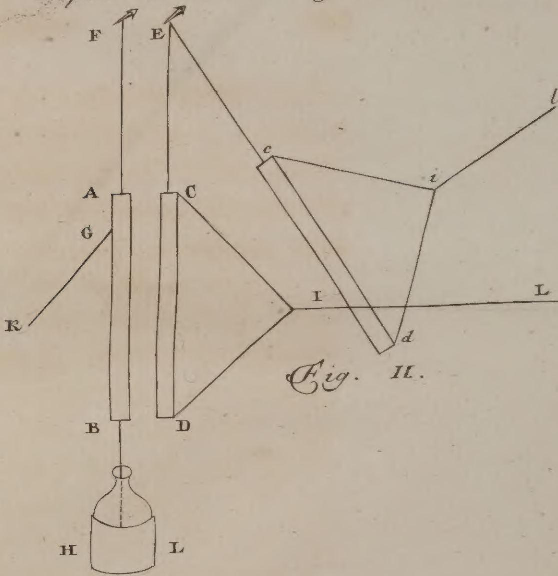


Fig. II.

Fig. III.

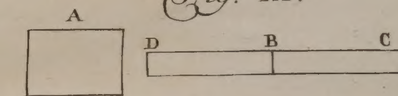
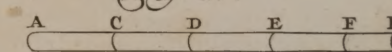


Fig. IV.



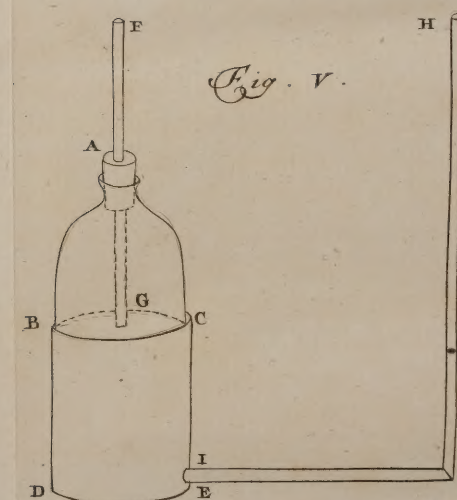


Fig. V.

Fig. VI.

